

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

### BRIEF EXPLANATION

#### (1) Japanese Unexamined Patent Publication No. 79812/2000

The publication discloses a tire distinguishing device and method to distinguish whether a tire is a tire for summer or that for winter by comprising a distinguishing means for distinguishing the tire mounted on a driving shaft on the basis of an inverse of a turning radius and a determination value.

When the pressure of a driving wheel is reduced, the differential limited-center turning radius is shifted. When the pressure of a driven wheel is reduced, the calculation itself of the radius is shifted, so that an EDL value (determination value) is moved in parallel in the vertical direction along a line of the difference of left and right driven wheels. It is necessary that the pressure reduction is determined by comparing the horizontal part under a normal pneumatics condition and that of a pressure reduction condition. In the procedure, the DEL values are gathered on a position of an axis of abscissas = 0, that is, on an axis of ordinates (Y axis) during a time when the differential is limited with and without pressure reduction and regardless of the position, by taking the inverse  $1/R$  of the turning radius calculated from the driving shaft, on the axis of abscissas (X-axis), so that the pressure reduction can be easily determined by comparing the determination values on the horizontal parts slightly separated from the axis of ordinates.

#### (2) Japanese Unexamined Patent Publication No. 142044/2000

The publication discloses a tire air pressure monitoring device to efficiently replace tires without requiring to register identification codes of the respective tires in replacing the tires by registering tire

identification codes of a plurality of tire sets in a receiving part for monitoring a tire air pressure of the respective tires and a storage part of this receiving part.

This device has a sensor unit 10 and a monitoring unit 12. A tire air pressure sensor 16 of the sensor unit 10 outputs a signal according to an air pressure to be supplied to a transmitting CPU 18. A transmitting circuit 22 transmits a detecting value and a radio signal containing a tire identification code from a transmitting antenna 24. While, the monitoring unit 12 supplies the received detecting value and the tire identification code to a receiving CPU 36 to be compared with a tire identification code preregistered/prestored in a nonvolatile memory 38 to judge which position tire it is to judge the existence of abnormality of tire air pressure on the basis of the received detecting value to thereby efficiently replace tires.

(3) Japanese Unexamined Patent Publication No. 211220/2002

The publication discloses a tire discrimination device and ITS method, a tire air pressure lowering alarm device using the discrimination device and ITS method to provide a tire discrimination device capable of preventing a detection omission and false information of tire decompression by discriminating a kind of a tire.

The tire discrimination device to discriminate the kind of the tire in accordance with wheel speed information to be provided from wheels installed on a vehicle is furnished with a rotational speed detection means to detect rotational signals of four wheels, a computing memory means to memorize a wheel speed by computing each of the rotational signals, a decompression determination means to determine lowering of

the air pressure of the tire in accordance with a determined value to be computed from the wheel speed of the four wheels and a discrimination means to discriminate the kind of the tire from the magnitude of dispersion of the determined value.

(4) Japanese Unexamined Patent Publication No. 19435/2002

The publication discloses a tire discriminating device and method to provide a tire discriminating device capable of discriminating whether installed tires are summer tires or winter tires without being limited by a traveling road surface.

This tire discriminating device is provided with a rotating speed detecting means for periodically detecting a rotating speed of tires of four wheels of a vehicle, a first operation means for arithmetically operating the slip ratio from a measured value by the rotating speed detecting means, a second operation means for determining a mutual primary regression coefficient and a correlation coefficient of the slip ratio and acceleration-deceleration of the vehicle, and a tire discriminating means for discriminating the tires on the basis of the frequency distribution of accumulated values of the primary regression coefficient by accumulating the values of the primary regression coefficient of prescribed time or the prescribed number according to a value of the obtained correlation coefficient.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-79812

(P2000-79812A)

(43) 公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

B 6 0 C 23/00

B 6 0 C 23/00

Z

19/00

19/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-176547

(22) 出願日 平成11年6月23日(1999.6.23)

(31) 優先権主張番号 特願平10-194141

(32) 優先日 平成10年7月9日(1998.7.9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 梁瀬 未南夫

兵庫県神戸市西区学園東町4丁目40番地の5

(72) 発明者 尾白 祐司

兵庫県加古川市加古川町河原48番地

(74) 代理人 100065226

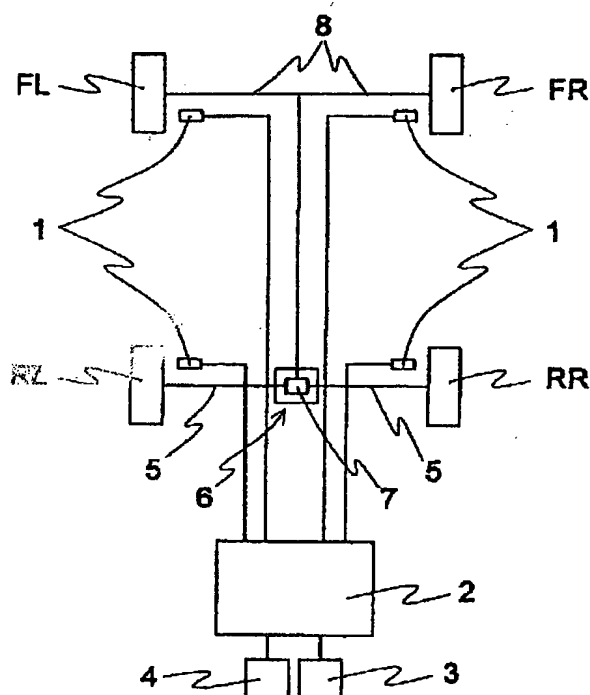
弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54) 【発明の名称】 タイヤ識別装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 差動制限装置を搭載した車両において、タイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することができるタイヤ識別装置を提供する。

【解決手段】 差動制限装置を搭載する4輪車両に装着したタイヤから得られる回転情報に基づいて夏タイヤと冬タイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、前記各タイヤの回転情報を検知する回転情報検知手段と、前記各タイヤの回転情報を記憶するメモリ手段と、各タイヤの回転情報のうち駆動軸に装着されているタイヤの回転情報から旋回半径の逆数および前記各タイヤの回転情報から判定値をそれぞれ演算する演算処理手段と、前記旋回半径の逆数と判定値との関係から、前記駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別する識別手段とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 差動制限装置を搭載する4輪車両に装着したタイヤから得られる回転情報に基づいて夏タイヤと冬タイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、前記各タイヤの回転情報を検知する回転情報検知手段と、前記各タイヤの回転情報を記憶するメモリ手段と、各タイヤの回転情報のうち駆動軸に装着されているタイヤの回転情報から旋回半径の逆数および前記各タイヤの回転情報から判定値をそれぞれ演算する演算処理手段と、前記旋回半径の逆数と判定値との関係から、前記駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別する識別手段とを備えてなるタイヤ識別装置。

【請求項2】 差動制限装置を搭載する4輪車両に装着したタイヤから得られる回転情報に基づいて夏タイヤと冬タイヤの種類を識別するタイヤ識別方法であって、前記4輪車両の駆動軸に装着されているタイヤの回転情報から算出された旋回半径の逆数、前記4輪車両に装着されているタイヤの回転情報から算出された判定値との関係から、前記駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別するタイヤ識別方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はタイヤ識別装置および方法に関する。さらに詳しくは、差動制限装置(LSD)を搭載した車両の性能や安全性を高めるために、タイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別するタイヤ識別装置および方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】タイヤには、排水性などを考えて、縦溝と横溝が彫ってあるため、溝に囲まれたゴムブロックが形成されている。大きなブロックは、前後左右にせん断変形しにくく、剛性が大きい。このように、一般に大きなブロックからなるトレッドパターンをもったタイヤをパターン剛性の大きなタイヤという。

【0003】パターン剛性の大小は、コーナリングパワーやコーナリングフォースの他、スリップ率に大きな影響を及ぼすため、タイヤの回転情報をもとにして車両の性能や安全性を高める装置、たとえばタイヤ空気圧低下警報装置、ABS(アンチロック ブレーキ システム)、TCS(トラクション コントローラ システム)、NAVI(ナビゲーション システム)などにおいて、タイヤの回転情報をもとにして車両の挙動を推定するには、タイヤのパターン剛性を把握しておく必要がある。一般に、夏タイヤはパターン剛性が大きく、冬タイヤはパターン剛性が小さい。

【0004】また、従来より、タイヤの空気圧が低下すると、タイヤの動荷重半径が小さくなり、正常な空気圧

のタイヤと比較して、回転速度が速くなることが知られている。たとえば、特開平7-149119号公報では、タイヤの回転数の相対的な差から内圧低下を検出する方法が提案されている。また、タイヤの回転速度は、旋回や加減速、荷重、車両の速度などに影響されるため、これらの影響を取り除くために様々な工夫がなされている。

【0005】ところが、近年の車両の中には、コーナリングなどの走行性能の向上のため、駆動軸のディファレンシャルギアに差動制限装置を搭載したものがある。差動制限装置は、その機構上、差動トルクが設定をこえるまで差動が制限され、駆動輪が左右等速で回転する。このため、空気圧低下の影響が回転数に反映されないので、回転数の相対比較で減圧を検知することができない。

【0006】このため、従来においては、タイヤの回転情報をもとに制御されるタイヤ空気圧低下警報装置などの装置は、新車に装着されたタイヤに合わせてチューニングされているが、大きく仕様の異なる夏タイヤから冬タイヤまたは冬タイヤから夏タイヤに変更された場合、車両の挙動の推定が初期チューニングと大きく掛け離れてしまい、ドライバーへ提供される正確な情報を確保できない恐れがある。

【0007】本発明は、叙上の事情に鑑み、差動制限装置を搭載した車両において、タイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することができるタイヤ識別装置および方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のタイヤ識別装置は、差動制限装置を搭載する4輪車両に装着したタイヤから得られる回転情報に基づいて夏タイヤと冬タイヤの種類を識別するタイヤ識別装置であって、前記各タイヤの回転情報を検知する回転情報検知手段と、前記各タイヤの回転情報を記憶するメモリ手段と、各タイヤの回転情報のうち駆動軸に装着されているタイヤの回転情報から旋回半径の逆数および前記各タイヤの回転情報から判定値をそれぞれ演算する演算処理手段と、前記旋回半径の逆数と判定値との関係から、前記駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別する識別手段とを備えてなることを特徴としている。

【0009】また本発明のタイヤ識別方法は、差動制限装置を搭載する4輪車両に装着したタイヤから得られる回転情報に基づいて夏タイヤと冬タイヤの種類を識別するタイヤ識別方法であって、前記4輪車両の駆動軸に装着されているタイヤの回転情報から算出された旋回半径の逆数、前記4輪車両に装着されているタイヤの回転情報から算出された判定値との関係から、前記駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することを特徴としている。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基いて本発明のタイヤ識別装置および方法を説明する。

【0011】図1は本発明にかかるタイヤ空気圧低下警報装置を示すブロック図、図2は図1におけるタイヤ空気圧低下警報装置の電気的構成を示すブロック図、図3は従動輪の左右差から計算した旋回半径の逆数と判定値の関係を示す模式図、図4は駆動輪の左右差から計算した旋回半径の逆数と判定値の関係を示す模式図、図5は平均ファクターを用いた場合の夏タイヤにおける横Gと判定値の関係を示す図、図6は平均ファクターを用いた場合の冬タイヤにおける横Gと判定値の関係を示す図、図7は夏タイヤと冬タイヤにおける $\mu-s$ 特性を示す図、図8は冬タイヤにおける駆動輪の旋回半径の逆数と判定値の関係を示す図、図9は夏タイヤにおける駆動輪の旋回半径の逆数と判定値の関係を示す図、図10はタイヤ識別装置の使用例を示すフローチャートである。

【0012】本発明は、差動制限装置を搭載する4輪車両に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することにより、たとえば夏タイヤまたは冬タイヤに合った判定を行ない、車両のタイヤの内圧低下を適確に判定し、警報を発する装置に適用することができる。たとえば、このタイヤの空気圧低下警報装置は、図1に示すように、4輪車両に備えられた4つのタイヤFL、FR、RLおよびRRの空気圧が低下しているか否かを検出するもので、前記タイヤFL、FR、RLおよびRRにそれぞれ関連して設けられた通常の車輪速センサ1を備えている。車輪速センサ1は、各タイヤの回転情報、たとえば回転数、回転速度または角速度などを検知する。そして、該車輪速センサ1の出力は制\*

$$DEL = \frac{\frac{V(1)+V(4)}{2} - \frac{V(2)+V(3)}{2}}{\frac{V(1)+V(2)+V(3)+V(4)}{4}} \times 100 \quad \dots (1)$$

【0017】ここで、 $V(x)$ ：タイヤの回転速度 (m/sec)

x：1＝前左タイヤ、2＝前右タイヤ、3＝後左タイヤ、4＝後右タイヤである。

【0018】すなわち、特殊な路面を走行しない限り、差動トルクは、旋回半径に依存するため、従動輪の左右差からつぎの式(2)から算出される旋回半径 $R_0$ の逆数 $1/R_0$ を計算し、減圧の判定値として、DEL値をとると、図3に示すように差動が制限されているあいだは、DEL値は従動輪の左右差そのものになり、これをこえると、DEL値はほぼ一定になる。

【0019】

【数2】

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{T_r} \times \frac{V(1)-V(2)}{V_{AVE}} \quad \dots (2)$$

【0020】ここで、 $T_r$ はトレッド幅であり、 $V_{AVE}$ は左右のタイヤの平均値である。

\*御ユニット2に与えられる。制御ユニット2には、空気圧が低下したタイヤFL、FR、RLおよびRRを知らせるための液晶表示素子、プラズマ表示素子またはCRTなどで構成された表示器3、およびドライバーなどによって操作することができる初期化スイッチ4が接続されている。また駆動軸5のディファレンシャルギア6に差動制限装置7を搭載している。なお、8は従動軸である。

【0013】前記制御ユニット2は、図2に示すように、外部装置との信号の受け渡しに必要なI/Oインターフェイス2aと、演算処理の中核として機能するCPU2bと、該CPU2bの制御動作プログラムが格納されたROM2cと、前記CPU2bが制御動作を行なう際にデータなどが一時的に書き込まれたり、その書き込まれたデータなどが読み出されるRAM2dとから構成されている。なお、本実施の形態では、前記車輪速センサ1が回転情報検知手段であり、前記制御ユニット2がメモリ手段、演算処理手段および識別手段である。

【0014】つぎに本発明における演算処理と識別を2つの対角和の差を判定値(DEL値)とした場合について説明する。

【0015】まず決められた差動制限トルクをこえるトルクが発生するような旋回をするまで、駆動輪(タイヤ)の左右は等速で回転するため、つぎの式(1)から算出されるDEL値はそのあいだ、従動輪の左右差のみに比例する。

【0016】

【数1】

【0021】かかる従動輪の旋回半径の逆数 $1/R_0$ とDEL値との関係において、駆動輪が減圧すると、差動制限される中心旋回半径がずれること、および従動輪が減圧すると、旋回半径の計算自体がずれることから、図3に示されるように、DEL値が従動輪左右差の線(斜め線)に沿って上下方向に平行移動する。このため、減圧の判定は、正常空気圧条件と減圧条件のそれぞれの水平部分を比較することで行なう必要がある。そのためには、両条件でどこからが水平かを識別しておく必要がある。しかしながら、水平部分はタイヤの材料、寸法、剛性などの特性やタイヤの減圧量などで変化するから、この水平部分(範囲)を特定するのは大変難しい。

【0022】そこで、駆動軸から計算した旋回半径 $R$ の逆数 $1/R$ を横軸(X軸)にとることにより、図4に示すように減圧の有無および位置によらず、差動が制限されているあいだは、DEL値は横軸=0、すなわち縦軸(Y軸)上に集まるため、ここを少し離れた水平部分

で、判定値を比較すれば、容易に減圧を判定することができる。

【0023】なお、旋回半径がある程度をこえて、差動制限装置が差動を開始したところでは、DEL値は水平になるといったが、実際には、車両の速度や駆動力、横方向加速度（横G）などによって変動するため、この部分でも補正は必要である。たとえば、旋回時の荷重移動や駆動力によるDEL値の変動や速度によるDELの感度補正などは車両チューニングによって事前に影響度を調査して補正を施すことで、DEL値のバラツキを小さくし、精度を向上することができる。

【0024】ところで、車両チューニングを行なう場合、初期化走行で夏タイヤと冬タイヤのそれぞれのファクター、たとえばコーナリング補正係数または速度感度補正係数などを予め求め、これの平均値を平均ファクターとして用いている。たとえば前記コーナリング補正とは、コーナリング中で横Gが大きくなると荷重移動やスリップなどの要因で、図5および図6中の◇印（実測値）で示すように、判定値が横Gが大きくなるにつれて変化するので、横Gが大きいときの判定値が横Gが小さいときの判定値と同じになるように補正することである。

【0025】コーナリング補正のときに、このような平均ファクターを使う場合、横Gが大きくなると、図5中の□印で示すように冬タイヤでは補正不足になり、また、図6中の□印で示すように夏タイヤでは補正のしすぎになり正確に補正することができなくなる。したがって、横Gのリジェクトの制約（しきい値）を厳しくする必要があり（たとえば図5～6の場合横Gのリジェクトのしきい値を0.2にしなければならない）、警報判定に使用するデータが少なくなる。その結果、夏タイヤと冬タイヤの平均ファクター（補正係数）を用いて初期化すると、その後の実走行で多くのデータが必要になり、警報を判定するまでの時間が多く掛かる惧れがある。

【0026】そこで、本発明は、夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別する。かかる冬タイヤとは、雪路走行が可能のように、トレッドパターンや材料を変えたタイヤであって、サイドウォール部に、たとえば“SNOW”、“M+S”、“STUDLESS”、“ALL WEATHER”、“ALL SEASON”などの表示があるタイヤであり、夏タイヤとは、冬タイヤと違い、サイドウォール部に前記のような表示がないタイヤである。まず図7の模式図が示すように、夏タイヤSWと冬タイヤWWでは、 $\mu-s$ 特性（トルクスリップ率特性）の傾きが違う。これは、同じトルクに対しスリップ率が冬タイヤWWの方が大きいことを現している。言い換えれば、冬タイヤの方が良く滑るので路面からのトルクが伝わり難いことを現している。

【0027】また、LSD搭載車では駆動輪から求められた旋回半径の逆数に対し、たとえば冬タイヤの場合、

図8で示すように鍵型になる。これは、LSDでは車両が旋回して、ある大きさのトルク差がでるまで、駆動輪の左右の車輪が等速で走行するため、直線付近では、従動輪のハンドリング差がそのまま判定値になる（LSDを搭載していない車両では、駆動輪が固定されることはないで、車輪のたすき掛けの差で求められる判定値は0になる）。また、旋回によりあるトルク差をこえると差動差をもったまま駆動輪が旋回することで起こる。

【0028】以上の二つから、剛性の大きい夏タイヤの方が路面からのトルクが伝わり易くて、大きな旋回半径でもトルク差がでて差動が解除される。逆に、剛性の小さい冬タイヤの方が滑ってトルクが伝わり難いため差動が解除され難く、夏タイヤより旋回半径が小さくならないと差動差がでないため、図8に示す冬タイヤにおける直線付近での判定値（DEL値）が図9に示す夏タイヤにおける直線付近での判定値（DEL値）より大きくなる。なお、図より左旋回と右旋回の判定値が違うこともわかる。

【0029】このため、この判定値の大きさからタイヤが夏タイヤか冬タイヤかを区別することができる。LSD車両の空気圧低下警報装置は、平常内圧での初期化走行で、直線付近、左旋回および右旋回での判定値の平均を求め、それを基準値にし、減圧判定はそこからのシフト量で決めている。本実施の形態では、たとえば冬タイヤでは、左旋回の基準値が-0.2197、右旋回の基準値が0.1237であり、夏タイヤでは、左旋回の基準値が-0.0463、右旋回の基準値が0.0605であるので、図10に示すようにタイヤを識別するために左右の旋回時の基準値の絶対値が共に0.1以上であれば冬タイヤとし、それ以外は夏タイヤとすることができる。

【0030】このようにして、旋回半径の逆数と判定値との関係から、駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することができるため、たとえば該旋回半径の領域別にタイヤの内圧低下を適確に判定し、警報を発することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、差動制限装置を搭載する4輪車両において、旋回半径の逆数と判定値との関係から、駆動軸に装着されているタイヤが夏タイヤまたは冬タイヤであるか否かを識別することができる。これにより、タイヤを識別して、警報を発することで、平常なタイヤ空気圧低下の検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかわるタイヤ空気圧低下警報装置を示すブロック図である。

【図2】図1におけるタイヤ空気圧低下警報装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】従動輪の左右差から計算した旋回半径の逆数と

7

判定値の関係を示す模式図である。

【図4】駆動輪の左右差から計算した旋回半径の逆数と判定値の関係を示す模式図である。

【図5】平均ファクターを用いた場合の夏タイヤにおける横Gと判定値の関係を示す図である。

【図6】平均ファクターを用いた場合の冬タイヤにおける横Gと判定値の関係を示す図である。

【図7】夏タイヤと冬タイヤにおける $\mu-s$ 特性を示す図である。

【図8】冬タイヤにおける駆動輪の旋回半径の逆数と判定値の関係を示す図である。

【図9】夏タイヤにおける駆動輪の旋回半径の逆数と判

8

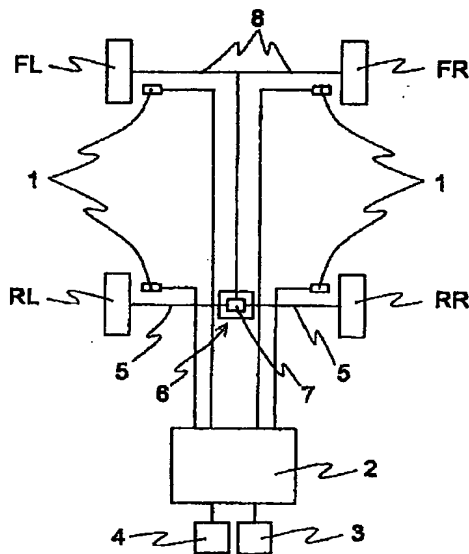
定値の関係を示す図である。

【図10】タイヤ識別装置の使用例を示すフローチャートである。

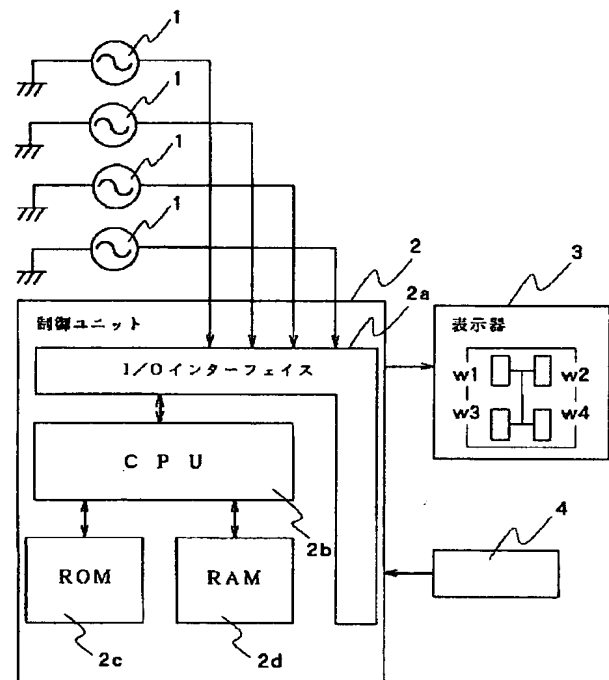
【符号の説明】

- 1 車輪速センサ
- 2 制御ユニット
- 3 表示器
- 4 初期化スイッチ
- 5 駆動軸
- 6 ディファレンシャルギア
- 7 差動制御装置
- 8 従動軸

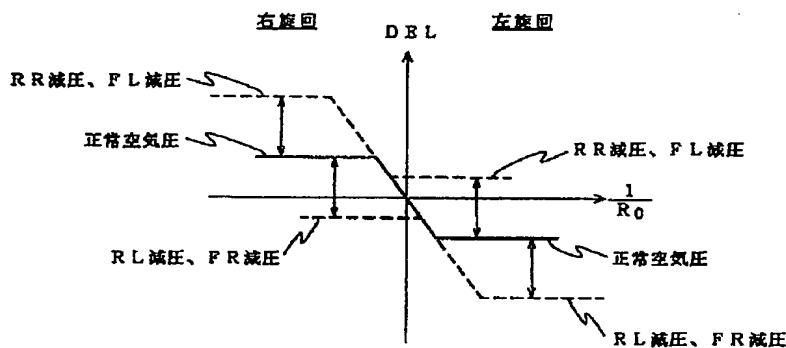
【図1】



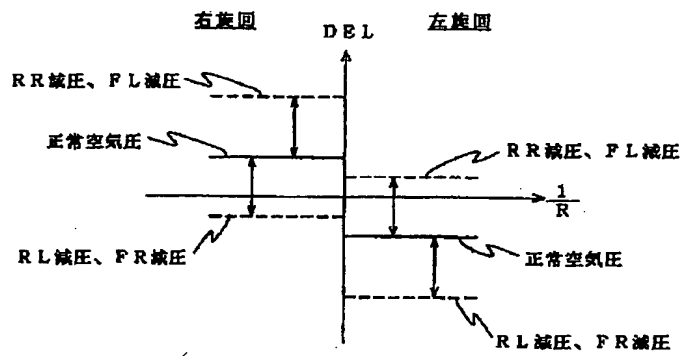
【図2】



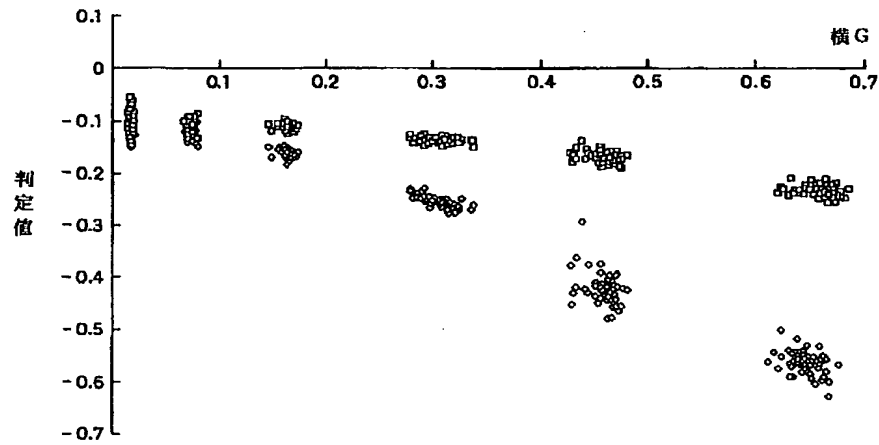
【図3】



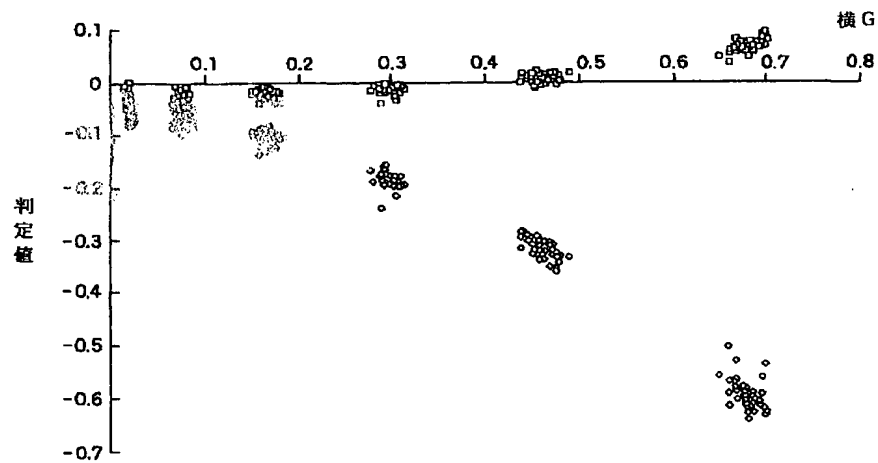
【図4】



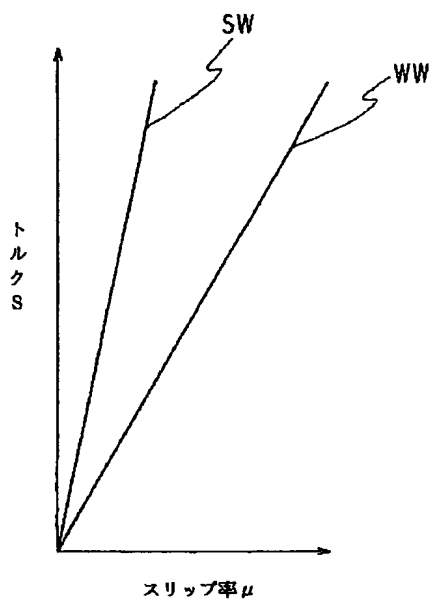
【図5】



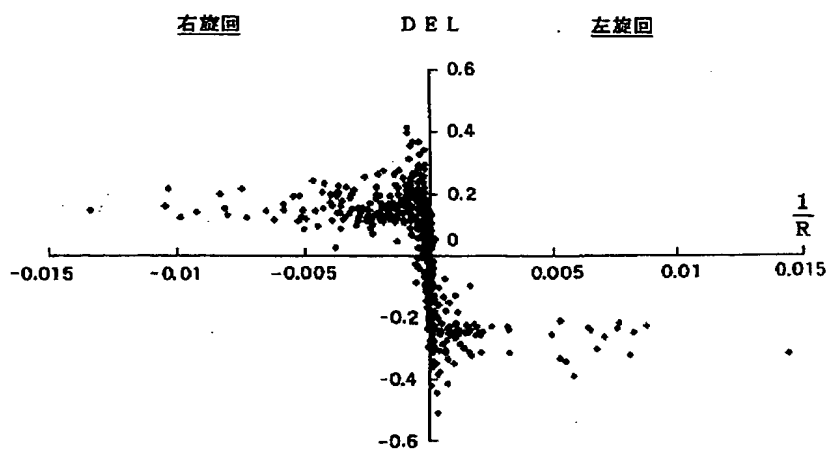
【図6】



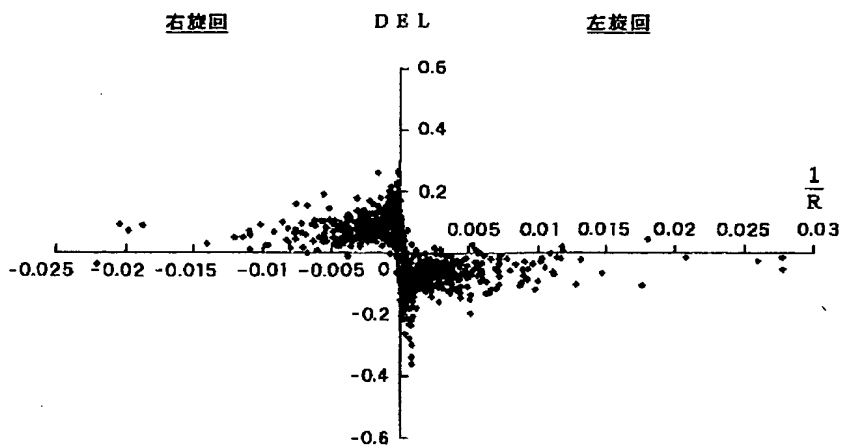
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

